Münster i/W. 1934. No 212 Med Diss.

Aus der Frauenklinik der Medizinischen Akademie
in Düsseldorf
Leiter: Professor Dr. H. Schmidt.

Die Blutdruckerhöhung während der Schwangerschaft in Ruhe und nach Arbeit.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines doctor medicinae durch die Medizinische Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster in Gemeinschaft mit der Medizinischen Akademie in Düsseldorf.

Vorgelegt von
Fritz Schlickum
aus Dorsten i. Westf.

1932
Buchdruckerei Heinrich Pöppinghaus o. H.-G., Bochum-Langendreer.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Akademie in Düsseldorf und der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster.

gez. M a n t e u f e l , Rektor der Medizinischen Akademie Düsseldorf

gez. v o n S z i l y , Dekan der Medizinischen Fakultät Münster

gez. S c h m i d t , 1. Berichterstatter

gez. E s c h , 2. Berichterstatter.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meiner lieben Frau

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547404_0016

Inhalt.

		Seite
I.	Allgemeines über Blutdruck und pathologische Blutdrucksteigerungen	4
II.	Die Schwangerschaftshypertonie	7
III.	Das Verhalten des Blutdrucks nach Körperarbeit bei Gesunden und Kranken	10
IV.	Blutdrucknormalwerte im Allgemeinen und bei Schwangeren	13
V.	Experimenteller Teil: Feststellung von Blutdruckwerten bei Graviden in Ruhe und nach Arbeit. — Tabellen und Kurven, Zusammenfassung und Epikrise	14
VI.	Benutzte Literatur	29

I. Allgemeines über Blutdruck und pathologische Blutdrucksteigerungen.

Die Strömungs- und Druckverhältnisse im Kreislauf werden von mehreren Faktoren beherrscht: von der Blutmenge und Blutbeschaffenheit, von der Herzarbeit und von dem Zustand und der Tätigkeit der Gefäße. Die gegenseitige Beziehung dieser Faktoren regelt die Geschwindigkeit, mit der das Blut durch den ganzen Kreislauf zirkuliert. Je nach Beanspruchung werden dabei die einzelnen Gefäßbezirke verschieden mit Blut versorgt. Die Blutverteilung in den Organen richtet sich unter physiologischen Bedingungen nach dem Bedürfnis, wobei die reflektorische Erregung der vasomotorischen Zentren den Tonus der Gefäße beeinflußt. Die Veränderungen der Blutverteilung werden durch Kompensationen der verschiedenen Gefäßbezirke und entsprechende Herzarbeit so ausgeglichen, daß der Blutdruck sich wenig ändert. Das Gefäßsystem paßt sich dem wechselnden Schlagvolumen des Herzens an. Störungen im Gefäßsystem wirken auf das Herz, und Störungen des Herzens auf die Gefäße zurück. Der Blutdruck ist dabei an sich kein Wertmesser für den Zustand des Kreislaufes. Er ist ein Bruttowert, der sich aus der jeweiligen Herzarbeit und dem Gesamtwiderstand der Strombahn zusammensetzt. (Meyer und Gottlieb.) Das Verhalten des Blutdruckes gestattet nur in seltenen Fällen Rückschlüsse auf die Güte des Herzens. (Martini.) Man kann heute noch zwei Formen von krankhafter Blutdruckerhöhung, bedingt durch Herzarbeit oder Peripherie voneinander scheiden. Das erhöhte Minutenvolumen wird man immer in seiner Relation zu den Verhältnissen der Peripherie berücksichtigen müssen.

Allen Gruppen von pathologischen Blutdruckerhöhungen liegt eine Störung der Kreislauffunktion zu Grunde, eine biologische Betriebsstörung. (v. Bergmann.) Und zwar ist nicht nur die Reaktionsart des vegetativen Nervensystems für die Funktion des Blutdruckes maßgebend, sondern die Gesamtsituation des vegetativen Systems überhaupt. Darunter soll verstanden werden: weit über das Nervensystem hinausgreifend die gesamte vegetative Struktur der Person im Sinne von Kraus und S. G. Zondek; es ist

ferner nicht nur an die Hormone, die Elektrolyte, sondern auch an das Verhalten der Kolloide, der Membranen mit ihren Grenzflächenpotentialen usw. zu denken.

Aus Funktionszuständen können sich organische Veränderungen entwickeln. Eine scharfe Grenze, funktionell einerseits und organisch andererseits, kann man nicht mehr ziehen, da oft das wechselnde Blutdruckverhalten in jugendlichen Jahren gefolgt ist von dauernder Blutdruckerhöhung im späteren Leben, und sich im Verlauf dauernder Blutdruckerhöhung Albuminurie und Funktionsstörungen der Niere einstellen.

Auch bei vorhandener Arteriosklerose muß man zunächst einen veränderten Funktionszustand annehmen.

Die Zusammenhänge zwischen Schrumpfniere und Blutdruckerhöhung sind noch nicht geklärt; es steht noch nicht genau fest, wodurch die Arteriolenenge hervorgerufen wird. So ist zunächst auch kein durchgreifender Unterschied zwischen den Blutdruckerhöhungen mit und ohne positiven Nierenbefund zu erkennen. von Bergmann faßt die Nephrosklerose, die Erkrankung mit sekundärer Schrumpfniere, ebenso wie die essentielle Hypertonie unter dem Begriff einer Blutdruckkrankheit zusammen. — Aus therapeutischen Gründen ist aber die übliche Einteilung der Hypertonie in essentielle, in solche bei sekundären Schrumpfnieren und bei arteriosklerotischer Schrumpfniere klinisch beibehalten.

Die essentiellen Hypertoniker gehören zum größten Teil dem pyknischen Habitus an, während die Hypertoniker bei sekundärer Schrumpfniere meist dem leptosomen angehören, und die arteriosklerotischen eine Mittelstellung einnehmen. Es bestehen Beziehungen der essentiellen Hypertonie zu innersekretorischen Störungen. O. Müller fand, daß bei diesen Personen oft die Menses fehlten, und daß die Hypertonie oft mit Diabetes und Fettsucht kompliziert war. Auch capillar-mikroskopisch konnte der Zusammenhang bewiesen werden durch paradoxe Reaktion auf Praephyson.

Im funktionellen Verhalten zeigt der essentielle Hypertoniker ein Bild, das dem der vasoneurotischen Diathese sich nähert. Zum Begriff der essentiellen Hypertonie muß man auch die vorübergehenden Blutdrucksteigerungen rechnen, wie die Gefäßkrisen Pal's, wie die Hypertoniebereitschaft auf bestimmte Funktionsprüfungen hin. — Anatomisch fand Raab bei diesen Hypertonikern Veränderungen an den Gefäßen der Medulla oblongata. Er konnte bei dieser Form des Hochdruckes eine gesteigerte Empfindlichkeit der Vasomotorenzentren und einen erhöhten Sauerstoffverbrauch des Gehirns nachweisen. Er nimmt als wesentlichen Faktor der essentiellen Hypertonie eine lokale, teils angiospastische,

teils angiosklerotische Ischaemie in dem Vasomotorenzentrum an. Nach Erweiterung der Hirngefäße durch Diathermieanwendung sank der Blutdruck. Gleichfalls zeigt er den Einfluß von Sauerstoffmangel und Kohlensäureüberladung auf das Vasomotorenzentrum. Hyperventilation führt durch Abrauchung von Kohlensäure, durch Verminderung der Azidität zum Sinken des Blutdruckes, während nach Kohlensäureinhalation der Blutdruck ansteigt. Das Vasomotorenzentrum wird von der Peripherie reflektorisch beeinflußt, und man kann sehr gut eine dauernde Blutdruckerhöhung verstehen als Folge einer gesteigerten Erregbarkeit, einer erhöhten Reaktionslage des Vasomotorenzentrums. Das zentrale Moment muß beim Problem der Blutdruckkrankheit ganz besonders beachtet werden.

Nach P a l ist die essentielle Hypertonie eine auf Erbanlage beruhende angiotonische Neurose, die durch besondere Umstände, Klima, anhaltende psychische Erregungen, erheblich gesteigert werden kann. Sie ist eine arterielle Betriebsstörung, die später manifest wird, und keine Alterskrankheit. Dagegen zeigt die andere Art der Hypertonie eine toxische Form. Zu dieser gehören außer der im Gefolge von Infektionen auftretenden Hypertonie die Schwangerschaftshypertonie und die Hypertonie bei Bleiintoxikation. Die primäre (genuine, essentielle, permanente) Hypertonie entspricht der roten, die toxische dagegen der weißen Hypertonie. (nach V o l h a r d.) Der genuine Hypertoniker ist leicht erregt und reizbar, der andere phlegmatisch veranlagt.

Die Ursache der roten Hautfarbe des roten Hypertonikers konnte mit Hilfe der Capillarmikroskopie festgestellt werden: es fand sich regelmäßig eine spastische Kontraktion des arteriellen Capillarschenkels, während der venöse stark erweitert war. (Spastisch-atonischer Symptomenkomplex.) Beim blassen Hypertoniker dagegen findet sich sowohl der venöse als der arterielle Teil der Hautcapillaren spastisch kontrahiert. Der rote Hypertoniker zeigt dieses spastisch-atonische Verhalten der Capillaren nicht nur an den Hautcapillaren, sondern auch an den Capillaren im Innern des Körpers. Man findet oft z. B. eine rigide Radialis und variköse Erweiterungen an den Hautvenen. Minuten- und Schlagvolumen sind normal, auch zeigt die Blutmenge keine wesentliche Veränderung. (O. M ü l l e r.)

Auch am kleinen Kreislauf findet man bei der essentiellen Hypertonie bestimmte Gefäßveränderungen, eine Erweiterung der großen Gefäße und muskuläre Hypertrophie der kleinen. Diese führt zur Hypertrophie des rechten Herzens. (D i e t r i c h.)

Beim blassen Hochdruck finden sich im Blute vasopressorische Stoffe, deren chemische Natur noch nicht geklärt ist. Es

ist jedoch wahrscheinlich, daß sie dem vasoaktiven Bestandteil der Hypophyse nahestehen, vielleicht mit ihm identisch sind. (Bohn.)

Beim blassen wie beim roten Hochdruck finden sich arterielle Spasmen, beim roten aber auch eine Erschlaffung der kleinsten Venen, wodurch die rote Hautfäbrung verursacht wird. Hypertonus bedingt keine Verengerung der Gefäße oder schlechtere Durchblutung der Gewebe, dagegen führt der Angiospasmus zur Azidose des Gewebes. (Subjektive Beschwerden.) Therapeutisch kann nur der Angiospasmus beeinflußt werden. Euphyllin und Diuretin wirken bei Spasmen, haben aber keinen Einfluß auf den arteriellen Hochdruck. (Lichtwitz.)

Der Ausdruck „Hypertonie" gibt nach Pal nur einen Zustand der Gefäßwand wieder, im Sinne einer mangelhaften Weitbarkeit der Arterien, hervorgerufen durch Änderungen im Sarkoplasma. Diese Zustandsänderung soll ursprünglich funktioneller Natur sein. Als vorübergehendes Phänomen wird die Hypertonie im vorübergehenden Gefäßkrampf gefunden. Für den Symptomenkomplex des Hochdrucks hat Pal die Bezeichnung „Hypertension" gefordert. Die Hypertonie kann zur Hypertension führen, muß sie aber nicht verursachen.

Zusammenfassend kann man sagen: Der Blutdruck wird in der Hauptsache durch die Herzarbeit und den Widerstand in der Peripherie bestimmt. Die Viscosität und Menge des Blutes spielen eine untergeordnete Rolle. Der Blutdruckkrankheit liegt eine Störung des ganzen vegetativen Systems zu Grunde. Klinisch hat sich die Einteilung: essentielle Hypertonie, bei arteriosklerotischer und bei sekundärer Schrumpfniere behauptet.

II. Die Schwangerschaftshypertonie.

Welche Stellung nimmt nun die Schwangerschaftshypertonie ein?

Die Schwangerschaftshypertonie wird von einigen Autoren als vorwiegend mechanisch, von anderen dagegen als chemisch-physiologisch angesehen.

Geßner nimmt eine mechanisch-physikalisch bedingte Blutdruckerhöhung an durch Steigerung des intraabdominellen Druckes, die eine Hypersekretion der Nebennieren im Gefolge hat. Einige Autoren wollen die Erhöhung des Adrenalingehaltes in der Schwangerschaft nachgewiesen haben, was aber nach den neueren Forschungsergebnissen nicht

zutreffen soll. Andererseits findet man verschiedentlich bei cystischen Tumoren keine Blutdrucksteigerung. Der Zwerchfellhochstand kann nicht für die Erhöhung des Blutdruckes als Ursache in Betracht kommen, da beim Tiefertreten des Fundus der Blutdruck nicht abfällt. (Strauß mann.)

Zangemeister führt die Blutdruckerhöhung in der Schwangerschaft auf den gesteigerten intrakraniellen Druck zurück, indem er von der Ähnlichkeit zwischen dem klinischen Bild des Hirndrucks und der Eklampsie ausgeht. DerHirndruck soll in der Schwangerschaft durch Hydrops der Schädelhöhle entstehen und der erhöhte Blutdruck die entstehende Anaemie ausgleichen.

Nach W. Haupt ist die berechnete Herzarbeit, das Minutenvolumen in der Schwangerschaft gegenüber dem Wochenbett verändert, u. zw. ist im Durchschnitt die Herzarbeit um 44% erhöht. Aber die alte Anschauung, daß verstärkte Herzaktion den wesentlichen ursächlichen Faktor arterieller Hypertension darstellen kann, wird heute fast allgemein abgelehnt. (L. Lichtwitz.)

Als blutdrucksteigernder Faktor wurde auch die Vermehrung der zirkulierenden Blutmenge angegeben. (Zuntz.) Aber trotz dieser Vermehrung, die am Herzen zur physiologischen Dilatation und Hypertrophie führt, bleibt der Blutdruck in der Mehrzahl der Fälle im Ruhezustand unverändert. Die wesentliche Bedeutung der funktionellen regulatorischen Gefäßdilatation wird dadurch eingeschränkt, daß große Mengen Blutes in den weiten Venen des schwangeren Uterus Platz finden. (L. Lichtwitz.)

Eine chemisch-physiologisch bedingte Blutdrucksteigerung in der Schwangerschaft sieht De Snoo in der Schwangerschafts-Intoxikation, die sich hauptsächlich an den Nieren auswirkt, bei häufiger Kochsalzretention, latenter oder chronischer Nephritis. Schloßmann mißt dagegen der Nierenfunktionsprüfung keine erhebliche Bedeutung zu. Nach Geßner haben Schwangerschaftsniere und Hypertonie nichts miteinander zu tun, da sie oft unabhängig voneinander vorkommen. Nach Schloßmann zeigt die Blutdrucksteigerung den Grad der Giftwirkung in der Schwangerschaft an. Franz, Zondek und Pal sehen die Blutdruckerhöhung als Folge der Intoxikation an: „Die Schwangerschaftstoxikose ist eine allgemeine Gewebserkrankung. Infolge toxischer Schädigung geht im peripheren Gewebe der aktive Vorgang der Wasseranziehung vor sich. (Gewebsdurst-Oedeme.) Außerdem treten Gefäßstörungen auf, die sich in erster Linie in Veränderungen des Gefäßtonus äußern. Durch capillare Gefäßspasmen und durch Vasokonstriktion großer Gefäßgebiete (Splanchnikus)

mit dadurch bedingter Erhöhung des Widerstandes in der Zirkulation wird die Hypertonie ausgelöst. Aus den gleichen Ursachen kann es zum Spasmus der Nierengefäße und damit zur Albuminurie und Cylindrurie kommen.

Die Schwangerschaftshypertonie ist keine Folge von Nierenveränderungen, da bei der Schwangerschaftsalbuminurie die Veränderungen der Niere fehlen, die sonst in der Nierenpathologie zur Hypertonie führen. Umgekehrt kann eine Blutdrucksteigerung Albuminurie erzeugen, oder eine bestehende erhöhen. Jedenfalls sehen wir bei der Geburt infolge der Wehen Blutdruckerhöhungen und gleichzeitig geringe Albuminurie. Es gibt reine Fälle von Schwangerschaftshypertonie, ohne daß eine Albuminurie oder Hydrops besteht, sodaß wir auch die Schwangerschaftshypertonie als Schwangerschaftssymptom sui generis auffassen können. Die Hypertonie ist nicht ohne Weiteres mit einer Nierenerkrankung verbunden, da 3—4 Tage nach der Geburt der Blutdruck normal ist."

Die Untersuchungen Straßmanns hatten dagegen das Ergebnis, daß die Blutdrucksenkung nach der Geburt bei den meisten Frauen weit unter die Norm geht, auch bei den Frauen, die während der Schwangerschaft keine Blutdruckerhöhung hatten. Die Schwangerschaft führt eben zu einer Mehrbelastung des Kreislaufes. Im ersten und zweiten Monat nach der Geburt pendelt der Blutdruck auf seine alte Höhe ein.

Anstieg und Schwankungen des Blutdruckes während des Geburtsaktes sind hauptsächlich bedingt durch mechanische Einflüsse auf weite Stromgebiete, speziell auf das Splanchnikusgebiet. (W. Frey.) Der Uterus wird bei seiner Kontraktion während der Eröffnungsperiode blutleer durch Auspressung der weiten Venengeflechte. Die Folge ist Füllungszunahme der übrigen venösen Gebiete, vermehrtes Blutangebot durch den Lungenkreislauf an den linken Ventrikel. Also treibt hier das erhöhte Schlagvolumen den Blutdruck in die Höhe, aber nur gering. Nach dem Blasensprung sinkt der Blutdruck durch Abnahme des intraabdominellen Druckes und bessere Füllung der Venen im Bauchraum. In der Austreibungsperiode bringen die Preßwehen eine beträchtliche Erhöhung des Blutdruckes durch Auspressung der Uterusvenen und auch durch Pressung der Splanchnikusgefäße infolge der Bauchpresse. Reflektorisch blutdrucksteigernd wirken die heftigen Schmerzen.

Nach der Geburt werden die Venen in der leeren Bauchhöhle abnorm gefüllt trotz des Blutverlustes. Der Peripherie wird Blut entzogen und der Rückfluß zum Herzen wird geringer. Die Füllung des Herzens und das Schlagvolumen sinken beträchtlich.

Der Blutdruck sinkt stark ab wie beim Ablassen einer großen Menge von Ascitesflüssigkeit. Man kann durch Kompression des Bauches mit einem Sandsack, durch Druckausgleich im Bauchraum, der Hypertonie entgegenwirken.

Wodurch der erhöhte Arteriolentonus bei den Schwangeren hervorgerufen wird, ist heute noch nicht restlos geklärt. Es ist z. B. nicht bekannt, ob bei Schwangeren, die einen erhöhten Blutdruck ohne Nierenschädigung haben, im Blute vasoaktive Stoffe kreisen. Bei der klinischen Einteilung in die bekannten drei Arten von Hypertonien müßte man diese Hypertoniker zu den genuinen oder essentiellen Hypertonikern rechnen. Besteht nun ein Unterschied zwischen beiden Arten? Wie verhalten sich beide bei Funktionsprüfungen, z. B. bei Arbeitsleistungen?

III. Das Verhalten des Blutdrucks nach Körperarbeit bei Gesunden und Kranken.

Verschiedene Untersucher haben den Blutdruck, u. zw. den Maximum- und den Minimumdruck bei Körperarbeit beobachtet und beschrieben. — Giorgi fand bei der graphischen Untersuchung der Größe und der Schwankungen des Blutdruckes bei Gesunden während der Arbeit eine Vergrößerung der Druckschwankungen, sowie eine Vermehrung des maximalen Blutdruckes um 40 bis 70 mm Hg, des minimalen um 10 bis 20 mm Hg. Unmittelbar nach der Arbeit, besonders bei plötzlichem Abbruch derselben, sank der Maximaldruck unter das normale Niveau, um allmählich wieder auf einen Wert zu steigen, der etwas niedriger lag als der während der Arbeit registrierte Wert. Nach 2 bis 5 Minuten war dann der Ruhewert wieder erreicht.

Schellong stellt fest, daß die Kreislaufreaktion auf Körperarbeit sich im Minimaldruck viel weniger ausprägt als im systolischen Blutdruck. Eine geringe Steigerung des diastolischen Blutdruckes nach Arbeitsleistung finden Liljestrand und Stenström, sowie Krone. Einen geringen Abfall dagegen findet May. Unregelmäßige Resultate haben Fantus, Staelin und Adler. Schrumpf findet bei gesunden Menschen bei Arbeit eine Zunahme des Maximaldruckes um 20 bis 40 mm Hg. und des Minimaldruckes nicht unter 10 mm Hg. Die Zunahme ist umso geringer, je trainierter das Herz ist. Gleichfalls findet er, daß bei gesunden Arterien der diastolische Druck, im Gegensatz zum systolischen, psychisch kaum beeinflußt wird. Die Steigerung des Blutdruckes bei der Arbeit fällt aber umso geringer aus, je

kleiner die aufgewandte Willensanstrengung ist, und umso größer, je größer die Übung. (Krone.) De la Camp erklärt den niedrigen Druck bei Sportsleuten als Folge des Trainings der Gefäße. Sowohl minimaler als maximaler Druck erfahren durchschnittlich eine Steigerung. — Die gleichzeitige Beobachtung des diastolischen Druckes (May) ergab im allgemeinen keine gleiche Steigerung, sondern eine zum mindesten viel geringere, häufiger noch eine Senkung. Er folgert, daß diese Veränderung der systolischen Blutdruckkurve eine Vergrößerung der Blutdruck-Amplitude bedeute. Den Grund für diese Vergrößerung sieht Wenkebach in einer arteriellen, vor allem aortalen Stauung. Offenbar sei der Abfluß des Blutes aus den zentralen arteriellen Bezirken in den peripheren Kreislauf und der Übertritt in die venösen Bahnen noch gesperrt; daher auch in physiologischen Fällen Stauung.

Bei Kreislaufkranken findet May die Anfangssteigerung des systolischen Blutdruckes meist nicht so groß wie bei Gesunden. Die diastolischen Druckwerte liegen bei den untersuchten Kreislaufkranken auf der Höhe, die sie vor der Behandlung hatten. Die Amplitude war weniger vergrößert. Die Folge waren subjektive Beschwerden, Atemnot und Beklemmung nach Treppensteigen.

Bei Gefäßkranken ist der Tonus höher und starrer eingestellt, die Herzkraft geringer, daher eine geringe Amplitude. Pilchner schreibt, daß eine Gefäßverengerung sich durch Steigen des diastolischen, und in geringem Grade auch des systolischen Druckes kundgebe; deshalb würde der Pulsdruck bei Gefäßverengerung als Differenz zwischen systolischem und diastolischem Blutdruck kleiner werden und bei Gefäßerweiterung größer. Andererseits ändert sich nach Recklinghausen der Pulsdruck gleichsinnig mit dem Schlagvolumen. — Der diastolische Druck repräsentiert den Widerstand der Arteriolen und Capillaren, der systolische Druck hingegen die Kraft des Herzens. (Oliensis.)

Daß der Blutdruckanstieg bei Arbeit bei trainierten Personen meist geringer ist, finden auch H. W. Bansi und G. Groscurth. Der diastolische Druck blieb bei diesen Untersuchten im allgemeinen auf gleicher Höhe wie während der Ruhe. In seltenen Fällen wurde ein scharfes Absinken des diastolischen Druckes und gleichzeitig nur ein geringer systolischer Anstieg festgestellt, vor allem ein sehr viel höheres Minutenvolumen. Bei diesen Personen nahm die prozentuale Ausnutzung des Blutsauerstoffes während der Arbeit nicht zu.

Ein starkes Absinken des diastolischen Blutdruckes nach Körperarbeit stellte Schellong bei jugendlichen essentiellen Hypertonikern und Vasoneurotikern ohne Hypertonie fest. Es handelt sich dabei nach seiner Meinung um eine abnorme

Gefäßreaktion, die den sonst bei Hypertonikern bekannten abnormen Gefäßreaktionen (Blutdrucksenkung nach Adrenalin-Injektionen, Anaemie nach Aufheben einer Blutsperre, Gefäßverengerung durch Wärme) an die Seite zu stellen ist. — Bei einer Muskelarbeit muß es zur Öffnung der, zwischen arteriellem und venösem Gebiet eingebauten Schleusen kommen. (Eppinger.) Dadurch würde aber eine Senkung des Blutdruckes eintreten, was eine Gefahr für das Herz, und selbstverständlich auch für das Gehirn bedeuten würde. Gleich zu Beginn einer intensiven Arbeit müssen den Muskeln entsprechende größere Blutmengen zur Verfügung gestellt werden; denn wäre dies nicht der Fall, so könnten die Muskeln in ihrer Pumpwirkung nur wenig Blut zum Herzen drängen, was wieder eine mangelhafte Versorgung der Muskeln mit arteriellem Blut zur Folge hätte. Aus diesen Gründen ist der Druckanstieg gleich zu Beginn der Arbeit sehr zweckmäßig. Wahrscheinlich ist hierfür der Splanchnikus verantwortlich zu machen, dem ja bedeutende Blutmengen unterstellt sind, die er im entscheidenden Moment zur Drucksteigerung heranführen kann. DieCapillarerweiterung wird so paralysiert. Die Größe der Blutdrucksteigerung bei einer Arbeit sowie auch die Zeitdauer, in der der Blutdruck zur Norm zurückkehrt, ist von dem Grade der Anstrengung abhängig. Leute mit hohem Blutdruck werden durch die gleichen Leistungen stärker angestrengt. (Rautmann.)

Adler fand einen verschiedenen Verlauf der systolischen Blutdruckkurve nach einer dosierten Arbeit von 10 Kniebeugen. Bei gesundem, normal funktionierendem Herzmuskel steigt der Druck zumeist an und fällt dann langsam zur Norm. Bei einer zweiten Gruppe, die funktionell nicht gleich tüchtig ist, steigt der Druck an, fällt aber dann unter den Ruhedruck, um darauf bis zu ihm emporzusteigen. Bei stärkerer Insuffizienz ist kein Anstieg, langsamer Abstieg und langsamer Anstieg. Bei starker Insuffizienz fällt er direkt unter den Ruhedruck, um erst langsam emporzusteigen. Bei Herzübererregbarkeit ist der Anstieg erheblicher als in der Norm. Bei Adynamie ist die Kurve eine gerade. — Ähnliche Resultate gibt Mangold an.

Der Anstieg des Blutdruckes richtet sich auch nach der angewandten Willenskraft. Mit der Übung wird der Anstieg geringer. Bei gut Trainierten fehlt die Steigerung. Bei ungeübten Erwachsenen kann der allgemeine Blutdruck durch ein längeres Training eine Herabsetzung erfahren, bei Jugendlichen dagegen nicht. Hier führt das Training oft zu nicht unerheblichen Steigerungen.

Zusammenfassend kann über die Reaktion der Arbeit auf den Blutdruck gesagt werden, daß der

Anstieg des systolischen Blutdruckes bei Körperarbeit und baldiges Abfallen zum Ausgangswert auf normale Herzarbeit und Gefäßreaktion schließen läßt. Die absolute Größe der Blutdrucksteigerung ist bei Herzübererregbarkeit größer; Absinken des Blutdruckes nach Überangebot kann auf Insuffizienz des rechten Herzens beruhen, dagegen ist Anstieg nicht ohne gute Leistungsfähigkeit des Herzens möglich. Bei der Arbeit kann Psyche und angewandte Willenskraft den Ablauf der Kurve beeinflussen. Der diastolische Blutdruck zeigt bei und nach der Arbeit normal geringfügige Schwankungen. Starken Abfall des Minimaldruckes findet man häufig bei den Vasoneurotikern und jugendlichen Hypertonikern. —

IV. Blutdruckwerte im Allgemeinen und bei Schwangeren.

Von welcher Blutdruckhöhe an kann man eine pathologische Blutdruckerhöhung annehmen?

Nach Kylin sind die vegetativen Funktionen abgepuffert. Wie Blutzucker, Blutkalcium und Blutkalium, sowie die anderen Bestandteile im Blute eine begrenzte Variationsbreite haben, und auch die Körpertemperatur eine gewisse Konstanz hat, so hat auch der Blutdruck normalerweise sehr unbedeutende Schwankungen. Während des Schlafes erreicht er seine niedrigsten Werte. Gegen Morgen und im Laufe des Tages steigt er weiter an. Außer diesen normalen Tagesschwankungen haben wir noch Altersschwankungen. Nach Scheel ist der mittlere maximale Blutdruck bei Individuen im Alter von 3 bis 5 Jahren 76 mm, von 6 bis 10 Jahren bei Knaben 91, bei Mädchen 82 mm Hg., von 11 bis 15 Jahren bei Knaben 105, bei Mädchen 100, von 16 bis 20 Jahren bei Knaben 110, bei Mädchen 100, von 21 bis 60 Jahren bei Männern zwischen 106 und 112, bei Frauen zwischen 105 und 109 mm Hg.

Bei der Beurteilung der Blutdruckhöhe ist außer dem Alter und Geschlecht die Gesamtverfassung des Menschen, d. h. auch die Konstitution und sein Ernährungszustand zu berücksichtigen. Nach Lichtwitz soll es keinen allgemein gültigen Normalwert des Blutdruckes geben. Die Angaben, von welcher Höhe ab der Blutdruck als krankhaft zu bezeichnen ist, sind bei den Autoren sehr verschieden. Volhard findet die Grenze bei 140, R. Schmidt bei mehr als 190, Vaquez bei der Frau bei 150, beim Manne bei 160, und Romberg bei einem dauernden Wert von 190 mm Hg. Speziell bei den Schwangeren sehen die Autoren den

physiologischen Grenzwert auch verschieden. Straßmann gibt eine Aufstellung. Danach finden als normalen Grenzwert:

Zangemeister 90 bis 120,
Schloßmann bis 125,
Simonart und Goldborough durchschnittlich 127,
Franklin und Evens 110 bis 130,
Eckelt bis 140,
Ingram 130 bis 142,
Lynch 105 bis 140,
Kroenig bis 160 mm Hg.

Straßmann schreibt hierzu: „Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß am Ende der Schwangerschaft etwa ein Drittel aller Frauen einen Blutdruck über 130 mm Hg. aufweisen. Werte bis 150 mm Hg. müssen daher noch als physiologisch angesehen werden und beanspruchen keine besondere Beunruhigung."

Dagegen schreibt H. Hinselmann: „Ferner, unsere gesunden Schwangeren, die nicht stärker geschwollen sind und keinen Eiweiß im Urin haben, haben fast nie einen Blutdruck gehabt, der der Norm bei Nichtschwangeren entspräche. Der Blutdruck lag fast immer unter 120, und zwar bis 75 mm Hg. R. R. herab. Wir können deshalb 120 mm Hg. R. R. nicht als Norm ansehen. Unseres Erachtens haben gesunde Schwangere einen Blutdruck, der unter 120 mm Hg. liegt. Sie sind also, auf den normalen Blutdruck bei Nichtschwangeren bezogen, hypotonisch."

Nach Frey ändert sich der Blutdruck in 61% der Fälle. Die Erhöhung ist aber gering, nur bei einem Viertel der Fälle mehr als 10 mm Hg., und er überschreitet kaum die Normalwerte Gesunder. Treten Komplikationen ein, z. B. Nephritis, Eklampsie, so geht der Blutdruck in die Höhe, besonders bei Eklampsie. (Frey.)

V. Experimenteller Teil.

Vor Beginn meiner Untersuchungen waren noch keine Arbeiten über das Verhalten des Blutdruckes bei Schwangeren nach Arbeit erschienen. Schellong hatte das Verhalten des Blutdruckes von jugendlichen Hypertonikern nach Treppensteigen beobachtet und dabei unter anderm ein starkes Absinken des diastolischen Blutdruckes gefunden. In Anlehnung an seine Versuchsanordnung habe ich den Einfluß der Arbeit (Treppensteigen) auf den systolischen und diastolischen Blutdruck bei Graviden untersucht. Ich ließ die Schwangeren während ihres Aufenthaltes in

der Klinik die gleiche Arbeit 2 bis 3 mal wöchentlich wiederholen. Bei derselben Versuchsanordnung erhielt ich sehr verschiedene Werte. Man hat bei der Blutdrucksteigerung nach Arbeit eben immer zu bedenken, daß Psyche und angewandte Willenskraft wechseln und den Verlauf der Kurve stark beeinflussen.

Bei den untersuchten Frauen handelt es sich meist um Schwangere im Alter von 18 bis 22 Jahren, die fast alle als Hausmädchen tätig waren und auch während ihres Aufenthaltes in der Klinik bis zum Tage ihrer Entbindung Hausarbeiten verrichteten. Um Vergleichswerte zu bekommen, wurden die Messungen stets zur gleichen Tageszeit, nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr, vorgenommen. Das Untersuchungszimmer befand sich im 2. Stock. Der Ruheblutdruck maximal und minimal wurde vor der Arbeit gemessen. Dann gingen die Frauen bis zum Erdgeschoß und liefen die 4 Treppen bis zum Untersuchungszimmer wieder herauf. Sofort wurde dann noch einmal gemessen und in den 5 folgenden Minuten verfolgt, wie sich der Blutdruck verhielt. Maximal- und Minimaldruck sind in Arbeit und Ruhe während der Schwangerschaft (die Frauen befinden sich meist während der letzten drei Monate in der Klinik) bis zur Entbindung kurvenmäßig aufgezeichnet, und die Messungen des Blutdruckes im Ruhezustand auch nach der Entbindung fortgesetzt, möglichst bis zur Entlassung aus der Klinik. Als Manschette benutzte ich den Druckring nach Professor D. P l e s c h, Berlin, als Druckmesser den Blutdruckmesser (Tonometer) System Original Martin Haiß. Als Maximaldruck wurde dabei bei langsam sinkendem Manschettendruck das Erscheinen des ersten hörbaren Tones, (nach K o r o t k o w: Beginn der Phase 1) und das Umschlagen des lauten Tones in einen dumpfen (Ende der Phase 3) als Minimaldruck angenommen. Gleichmäßigen Sitz der Manschette garantierte die Konstruktion des Druckringes, der sich der Form des Oberarmes gut anpaßte und durch eine Hebelbewegung leicht zu öffnen und zu schließen war. Die Fehlerquellen, die in der Apparatur bedingt sind, waren somit bei allen Messungen die gleichen, und durch die Wahl der gleichen Tageszeit für die Messungen wurde versucht, Vergleichswerte zu bekommen, um die gefundenen Werte kurvenmäßig festlegen zu können.

Die so entstandenen Kurven zeigen den systolischen und den diastolischen Blutdruck während der Ruhe und nach Arbeitsleistung während der Dauer der Beobachtungszeit, also in der letzten Zeit der Schwangerschaft bis zur Geburt, sowie den Ruheblutdruck im Wochenbett. Außerdem wurden noch kleine Kurven zusammengestellt, um das Verhalten des Blutdruckes in der Erholungszeit nach Arbeitsleistung zu registrieren. Um den Ruheblutdruck möglichst genau zu ermitteln, wurde darauf geachtet, daß die Frauen sich

längere Zeit vor der Messung ausruhten. Bei 33 schwangeren Frauen wurde der Blutdruck gemessen. 14 Blutdruckkurven konnten bis zur Geburt und darüber hinaus durchgeführt werden. Im Ganzen wurden rund 1100 Einzelmessungen vorgenommen.

Nachstehend folgt eine Aufstellung der wichtigsten Meßergebnisse mit einigen Kurven.

Kurve Nr. 1. Herta van Kleef.
geb. 6. 10. 1903,
letzte Regel: 10. 11. 1930,
Gewicht: 105 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	80	110	115	165
23. 3.	70	70	120	145
25. 3.	70	70	105	150
27. 3.	70	70	125	130
30. 3.	75	60	105	130
2. 4.	75	80	125	140
4. 4.	80	100	120	160
7. 4.	95	95	135	155
9. 4.	80	85	120	160
11. 4.	80	80	125	140
14. 4.	75	75	105	130
16. 4.	70	90	110	155
18. 4.	70	95	100	150
21. 4.	75	80	115	140
23. 4.	75	80	100	135
25. 4.	80	80	118	140
27. 4.	80	100	120	145
30. 4.	75	80	110	140
4. 5.	75	90	125	150
7. 5.	65	80	105	140
9. 5.	75	80	125	140
11. 5.	80	90	120	162
16. 5.	75	90	120	165
18. 5.	75	90	120	150
21. 5.	75.	80	110	148
22. 5.	75	90	110	150
26. 5.	70	75	100	150
28. 5.	80	85	120	140

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
29. 5.	70	80	112	145
2. 6.	75	70	108	170
6. 6.	80	75	114	155
8. 6.	75	70	125	158
11. 6.	90	85	135	175
13. 6.	85	90	135	160
15. 6.	85	85	135	185
18. 6.	85	75	135	165
20. 6.	55	70	80	150
22. 6.	70	65	130	158
25. 6.	65	60	120	155
27. 6.	60	65	125	148
2. 7.	60	45	118	145
4. 7.	70	65	118	152
6. 7.	65	60	115	155
9. 7.	60	50	132	130
16. 7.	60	60	110	145
28. 7.	65	70	128	160
4. 8.	75	70	126	156
6. 8.	70	65	122	155
10. 8.	68	75	124	170
13. 8.	70	75	130	160
		Geburt		
15. 8.	65		125	
18. 8.	62		125	
20. 8.	65		126	
22. 8.	63		112	

Blutdruck in der Erholungszeit nach Arbeit:

Kurve Nr. 1 a

23. 7. 31.	Minim.	Maxim.
in Ruhe	60	125
nach Arbeit	70	160
„ 1 Min.	70	150
„ 2 „	70	128
„ 3 „	72	125
„ 4 „	70	115
„ 5 „	70	118

Kurve Nr. 1 b

10. 8. 31		
in Ruhe	68	124
nach Arbeit	75	170
„ 1 Min.	70	134
„ 2 „	70	130
„ 3 „	72	128
„ 4 „	76	136
„ 5 „	78	142
„ 6 „	78	142

Kurve Nr. 1 c

24. 8. 31,		
in Ruhe	58	115
nach Arbeit	70	155
„ 1 Min.	80	140
„ 2 „	80	130
„ 3 „	80	130
„ 4 „	75	134
„ 5 „	72	140
„ 6 „	70	135

Kurve Nr. 2
Anna Henke geb. 31. 1. 1908,
letzte Regel: 12. 11. 1930,
Gewicht: 120 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	80	90	140	150
23. 3.	60	70	138	150
27. 3.	70	70	130	160
30. 3.	75	70	128	160
2. 4.	65	80	128	160
4. 4.	80	90	128	155
7. 4.	80	100	128	165
9. 4.	90	80	128	140
11. 4.	80	105	125	160
14. 4.	85	90	120	160
16. 4.	75	90	110	155
18. 4.	80	95	122	155
21. 4.	80	90	120	160
23. 4.	85	90	132	150
25. 4.	85	95	120	155
27. 4.	105	110	145	165
30. 4.	90	95	128	155
4. 5.	105	110	155	170
7. 5.	80	90	130	150
9. 5.	75	75	132	140
11. 5.	80	105	140	170
16. 5.	70	100	125	165
18. 5.	70	80	122	140
21. 5.	75	80	128	145
22. 5.	75	85	110	140
26. 5.	75	70	116	135
28. 5.	85	90	125	150
29. 5.	80	85	124	145
6. 6.	75	70	120	145
8. 6.	75	75	122	155
11. 6.	80	75	120	160
13. 6.	85	80	122	145
15. 6.	75	80	115	148
18. 6.	70	75	120	144
20. 6	70	70	100	154
22. 6.	80	70	112	150
25. 6.	65	70	120	140

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
27. 6.	75	65	114	140
2. 7.	72	65	112	140
4. 7.	65	65	110	122
16. 7.	75	72	118	150
28. 7.	65	65	120	155
4. 8.	88	95	118	165
6. 8.	75	85	120	160
13. 8.	68	70	115	160
18. 8.	76	68	118	160
20. 8.	82	84	122	155
24. 8.	85	78	126	150
28. 8.	80	70	125	155
		Geburt		
29. 8.	94		128	
1. 9.	82		120	
3. 9.	74		112	
5. 9.	80		118	
7. 9.	80		130	

Blutdruck in der Erholungszeit:

Kurve Nr. 2 a

28. 7. 31	Minim.	Maxim.
in Ruhe	65	120
nach Arbeit	65	155
„ 1 Min.	65	140
„ 2 „	70	135
„ 3 „	70	125
„ 4 „	68	120
„ 5 „	70	120

Kurve Nr. 2 b

4. 8. 31		
in Ruhe	88	118
nach Arbeit	95	165
„ 1 Min.	85	145
„ 2 „	85	145
„ 3 „	90	142
„ 4 „	88	135
„ 5 „	90	128

Kurve Nr. 2 c

28. 8. 31	Minim.	Maxim.
in Ruhe	80	125
nach Arbeit	70	155
„ 1 Min.	74	135
„ 2 „	75	132
„ 3 „	75	126
„ 4 „	78	128
„ 5 „	85	130

Kurve Nr. 2 d

7. 9. 31		
in Ruhe	80	130
nach Arbeit	70	145
„ 1 Min.	74	135
„ 2 „	80	132
„ 3 „	75	125
„ 4 „	80	125

Kurve Nr. 3

Wanda Furch, geb. 13. 12. 1906,
letzte Regel: 10. 12. 30,
Gewicht: 130 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
27. 4.	80	85	120	180
30. 4.	70	70	128	170
4. 5.	95	100	130	160
7. 5.	75	105	115	145
9. 5.	80	85	118	145
11. 5.	90	95	124	150
16. 5.	85	85	130	135
19. 5.	80	85	120	150
21. 5.	90	95	134	148
22. 5.	85	105	140	160
26. 5.	85	100	128	160
28. 5.	85	70	132	145
29. 5.	80	85	130	160
2. 6.	85	90	130	150
6. 6.	80	85	124	145

Dat.	Minimum		Maximum	
8. 6.	80	85	122	155
11. 6.	80	90	126	145
13. 6.	75	75	120	140
15. 6.	75	75	115	142
18. 6.	75	80	124	145
20. 6.	75	80	122	150
22. 6.	75	85	122	140
25. 6.	70	70	118	138
27. 6.	72	75	118	136
2. 7.	75	75	120	144
6. 7.	65	75	106	145
13. 7.	60	70	106	140
23. 7.	80	75	115	140
4. 8.	80	72	120	135
13. 8.	75	80	115	145
		Geburt		
20. 8.	85		135	
22. 8.	75		115	
24. 8.	85		135	
27. 8.	75		126	

Blutdruck in der Erholungszeit:

Kurve Nr. 3 a

6. 7. 31	Minim.	Maxim
in Ruhe	65	106
nach Arbeit	75	145
„ 1 Min.	70	120
„ 2 „	75	115
„ 3 „	73	112
„ 4 „	72	110

Kurve Nr. 3 b

in Ruhe	80	115
nach Arbeit	75	140
„ 1 Min.	80	118
„ 2 „	80	115
„ 3 „	80	110
„ 4 „	75	112

Kurve Nr. 4

Maria Koch-Althaus geb. 29. 8. 11
1. R.: Anfang November,
Gewicht: 150 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
23. 4.	95	100	138	180
25. 4.	85	95	140	155
27. 4.	80	85	132	150
4. 5.	80	80	120	135
7. 5.	75	70	134	150
9. 5.	75	75	132	142
11. 5.	80	100	135	180
16. 5.	65	80	125	175
18. 5.	70	85	125	170
21. 5.	75	80	130	152
22. 5.	80	85	122	190
26. 5.	65	70	125	145
29. 5.	75	80	126	150
2. 6.	75	80	125	165
6. 6.	70	80	115	150
8. 6.	70	85	115	155
11. 6.	80	85	124	156
13. 6.	75	80	115	155
15. 6.	75	80	114	150
18. 6.	70	75	116	140
20. 6.	70	75	122	160
22. 6.	75	80	120	145
25. 6.	75	70	120	152
27. 6.	70	75	124	145
2. 7.	65	70	125	145
6. 7.	72	75	115	145
13. 7.	70	75	118	140
23. 7.	80	85	125	170
4. 8.	75	80	118	150
6. 8.	72	80	118	145
10. 8.	76	78	122	145
13. 8.	72	80	118	140
18. 8.	76	68	126	140
20. 8.	75	78	125	160
24. 8.	80	78	125	150

29. 8.	80	82	132	155
		Geburt		
1. 9.	70		115	
3. 9.	78		122	
5. 9.	75		118	
7. 9.	70		112	

Kurve Nr. 4 a

	Minim.	Maxim
in Ruhe	80	125
nach Arbeit	85	170
„ 1 Min.	88	150
„ 2 „	82	145
„ 3 „	80	140
„ 4 „	80	135

Kurve 4 b

in Ruhe	76	122
nach Arbeit	78	145
„ 1 Min.	74	130
„ 2 „	75	126
„ 3 „	76	124
„ 4 „	78	124
„ 5 „	76	122

Kurve Nr. 5

Margarete Maisch, geb. 9. 1. 1906, letzte Regel: 16. 10. 30.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	90	100	120	130
23. 3.	65	80	120	165
27. 3.	75	70	120	140
30. 3.	75	80	115	145
2. 4.	70	80	130	155
4. 4.	75	105	115	160
7. 4.	75	80	115	140
9. 4.	80	100	120	150
11. 4.	80	105	110	155
14. 4.	85	100	115	140
16. 4.	80	100	110	145
18. 4.	75	95	115	140
21. 4.	70	90	120	140
23. 4.	70	90	110	140
25. 4.	75	85	120	135
27. 4.	90	100	120	135
30. 4.	70	75	105	130
7. 5.	85	110	125	155
9. 5.	85	100	115	140
11. 5.	85	100	115	148
16. 5.	85	105	112	155
18. 5.	82	90	118	140
21. 5.	70	80	101	150
22. 5.	80	100	115	150
26. 5.	90	100	120	145
28. 5.	75	90	115	130
6. 6.	90	95	120	140
8. 6.	85	90	115	135
11. 6.	90	100	122	145
13. 6.	85	100	120	145
15. 6.	85	100	124	155
		Geburt		
18. 6.	100		120	
20. 6.	105		130	
22. 6.	90		120	
25. 6.	90		110	
27. 6.	85		118	
2. 7.	85		115	
4. 7.	90		125	
6. 7.	92		122	
9. 7.	80		110	

Kurve Nr. 6

Elli Schoppmeier, geb. 9. 4. 1908, 1. Regel: Ende September 1930, Gewicht: 133 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
23. 3.	90	70	135	175
25. 3.	75	70	125	165
27. 3.	65	70	130	170
2. 4.	55	70	130	180
4. 4.	90	90	138	170
7. 4.	80	100	132	165

9. 4.	80	95	125	175
11. 4.	90	100	130	170
14. 4.	85	100	125	165
16. 4.	90	100	130	178
18. 4.	90	95	130	160
21. 4.	70	80	122	160
23. 4.	75	110	135	170
25. 4.	95	105	140	170
27. 4.	80	100	120	175
7. 5.	75	85	135	170
9. 5.	90	90	140	155
11. 5.	85	100	135	180
16. 5.	75	100	120	165
18. 5.	70	75	128	185
21. 5.	75	80	115	170
22. 5.	80	80	115	180
26. 5.	95	100	130	175
28. 5.	80	85	125	165
6. 6.	80	70	124	160
8. 6.	90	80	145	180
11. 6.	80	84	126	170
13. 6.	80	70	142	165
15. 6.	75	75	128	160
18. 6.	75	65	126	155
20. 6.	105	60	120	140
22. 6.	85	80	132	150
25. 6.	75	70	120	160
		Geburt		
2. 7.	60		114	
4. 7.	70		120	
6. 7.	65		115	
9. 7.	45		104	

Kurve Nr. 7

Johanna Born, geb. 15. 2. 1908, 1. R.: 1. 11. 30.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
18. 4.	105	115	145	185
21. 4.	80	100	135	185
23. 4.	90	90	145	170
25. 4.	100	105	155	190
27. 4.	90	90	145	185
30. 4.	90	90	130	180
4. 5.	90	95	140	190
7. 5.	90	95	135	195
9. 5.	90	90	130	190
11. 5.	80	90	128	185
16. 5.	65	75	128	170
18. 5.	80	85	140	185
21. 5.	75	85	136	190
22. 5.	80	75	135	170
26. 5.	75	80	144	175
28. 5.	75	70	135	155
29. 5.	75	80	145	170
2. 6.	90	90	145	180
6. 6.	80	85	138	165
8. 6.	75	85	140	180
11. 6.	90	85	136	156
13. 6.	80	78	136	165
15. 6.	80	85	138	170
18. 6.	75	80	138	150
20. 6.	80	85	145	170
22. 6.	80	90	138	165
27. 6.	80	80	135	155
6. 7.	75	65	135	165
16. 7.	90	45	142	170
		Geburt		

Blutdruck in der Erholungszeit nach Arbeit:

Kurve Nr. 7 a

27. 6. 31.	Minim.	Maxim.
Ruhe	80	135
nach Arbeit	80	155
„ 1 Min.	80	145
„ 2 „	75	132
„ 3 „	75	132
„ 4 „	80	145
„ 5 „	80	148

Kurve Nr. 8

Maria Maukner, geb. 18. 4. 1908,
1. R.: 12. 8. 1930.
Gewicht: 160 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	90	90	130	162
23. 3.	75	80	128	135
25. 3.	70	80	125	140
27. 3.	90	85	128	145
30. 3.	90	90	130	160
2. 4.	90	90	130	160
4. 4.	75	100	115	155
7. 4.	85	115	120	155
9. 4.	80	80	125	155
11. 4.	75	105	122	160
14. 4.	85	90	120	135
16. 4.	90	80	120	135
18. 4.	90	75	130	140
21. 4.	85	90	125	152
22. 4.	80	70	128	140
25. 4.	85	90	120	155
27. 4.	95	90	130	150
30. 4.	80	100	120	145
4. 5.	90	95	130	140
7. 5.	90	95	130	145
9. 5.	90	110	128	148
11. 5.	100	110	140	165
16. 5.	90	95	130	155
18. 5.	90	100	130	140
		Geburt		
21. 5.	100		145	
22. 5.	85		125	
26. 5.	90		125	
28. 5.	90		125	
29. 5.	90		130	

Kurve Nr. 9

Aenne Hünemeier, geb. 9. 4. 1907,
1. R.: Anfang September 1930,
Gewicht: 106 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	80	90	118	132
23. 3.	85	80	132	145
25. 3.	80	80	118	125
28. 3.	50	60	105	130
2. 4.	50	60	110	128
4. 4.	60	70	95	125
7. 4.	65	75	120	130
9. 4.	65	75	115	135
11. 4.	55	75	110	132
14. 4.	60	65	100	125
16. 4.	60	60	100	110
18. 4.	60	65	104	125
21. 4.	50	70	95	120
23. 4.	60	45	105	105
25. 4.	45	55	95	110
27. 4.	75	95	110	155
30. 4.	60	55	100	110
7. 5.	55	75	115	140
4. 5.	50	90	90	140
9. 5.	75	70	108	120
11. 5.	90	70	115	145
16. 5.	65	60	110	115
18. 5.	70	75	108	120
20. 5.	70	70	110	128
22. 5.	68	70	110	125
26. 5.	70	80	110	120
28. 5.	65	80	105	130
29. 5.	80	70	110	120
2. 6.	75	85	120	140
		Geburt		
6. 6.	90		127	
8. 6.	80		110	
11. 6.	80		116	
13. 6.	75		115	

Kurve Nr. 10
Elisabeth Felten, geb. 19. 9. 1909,
1. R.: 26. September 1930,
Gewicht: 143 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	65	55	110	150
23. 3.	90	90	140	180
25. 3.	80	80	115	135
27. 3.	90	90	140	160
30. 3.	75	70	135	180
2. 4.	65	85	115	170
4. 4.	85	80	135	155
7. 4.	85	90	135	160
9. 4.	75	80	130	155
11. 4.	75	80	135	165
14. 4.	90	85	135	165
16. 4.	75	95	130	160
18. 4.	65	70	122	160
21. 4.	80	80	135	170
23. 4.	70	65	122	170
25. 4.	75	80	135	160
27. 4.	85	80	130	155
30. 4.	85	80	130	150
4. 5.	80	85	135	170
7. 5.	80	85	125	165
9. 5.	80	80	125	155
11. 5.	75	80	130	170
16. 5.	70	80	122	152
18. 5.	75	85	120	160
20. 5.	85	85	135	155
22. 5.	80	90	128	155
26. 5.	80	90	130	165
28. 5.	80	90	135	165
29. 5.	75	85	125	160
2. 6.	85	80	140	172
8. 6.	95	105	140	180
11. 6.	90	95	140	160
13. 6.	90	90	144	160
18. 6.	90	95	132	160
20. 6.	85	90	126	170
		Geburt		
22. 6.	98		142	
	Minimum		Maximum	
25. 6.	80		125	
27. 6.	70		118	

Kurve Nr. 11

Martha Krause, geb. 1. 12. 1912,
1. R.: Anfang Juli 1930,
Gewicht: 134 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	80	90	137	145
23. 3.	90	90	135	143
25. 3.	80	75	145	158
27. 3.	80	80	135	156
30. 3.	70	75	130	165
2. 4.	85	90	125	165
4. 4.	75	90	125	170
7. 4.	95	100	135	170
9. 4.	100	95	145	160
11. 4.	95	95	145	165
14. 4.	80	95	135	160
16. 4.	100	95	145	160
18. 4.	80	95	140	158
21. 4.	95	100	140	170
23. 4.	90	100	135	148
25. 4.	90	95	132	165
		Geburt		
27. 4.	100		140	
30. 4.	75		125	
4. 5.	80		120	
7. 5.	75		125	
9. 5.	75		115	
11. 5.	80		120	
18. 6.	90	80	125	170

Kurve Nr. 12

Josefine Roosen, geb. 12. 3. 1894,
1. R.: 14. 7. 1930,
Gewicht: 200 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	110	120	140	165
23. 3.	90	75	155	160
27. 3.	85	75	158	175
30. 3.	80	85	155	200
2. 4.	95	80	145	175
4. 4.	100	80	158	190
7. 4.	100	125	160	180
9. 4.	105	120	160	180
11. 4.	110	135	155	185
14. 4.	100	105	155	170
16. 4.	90	100	150	170
18. 4.	110	115	150	165
21. 4.	90	85	160	185
23. 4.	115	110	154	180
25. 4.	110	110	150	180
27. 4.	135	110	170	190
		Geburt		
4. 5.	100		140	
7. 5.	70		110	
9. 5.	75		110	
11. 5.	70		108	

Kurve Nr. 13

Hedw. Lemanski, geb. 29. 11. 1909.
1. R.: Anfang Juli 1930.

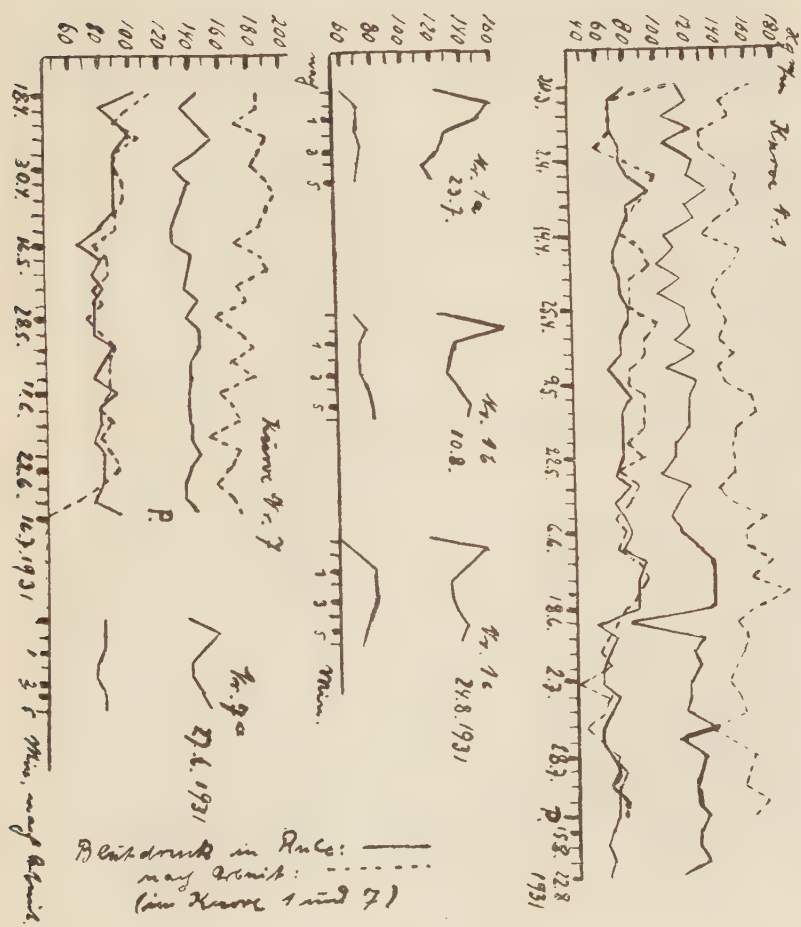
	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	90	100	145	205
23. 3.	80	90	156	185
27. 3.	90	95	156	205
30. 3.	80	95	160	200
2. 4.	90	120	155	190
4. 4.	95	100	158	198
7. 4.	115	110	165	202
	Minimum		Maximum	
9. 4.	105	100	150	195
		Geburt		
11. 4.	80		125	
14. 4.	90		140	
16. 4.	90		125	

Kurve Nr. 14

Minna Mett, geboren 28. 8. 1911,
1. R.: 24. 7. 1930,
Gewicht: 143 Pfund.

	Blutdruck			
	Minimum		Maximum	
Dat.	Ruhe	Arbeit	Ruhe	Arbeit
20. 3.	65	60	113	120
23. 3.	85	95	132	148
25. 3.	80	85	128	148
27. 3.	90	110	130	155
30. 3.	90	90	130	152
2. 4.	80	85	128	140
4. 4.	80	110	120	140
7. 4.	85	110	125	155
9. 4.	90	85	135	140
11. 4.	80	85	140	160
14. 4.	85	90	135	150
16. 4.	90	102	138	160
18. 4.	90	100	138	165
21. 4.	85	100	128	145
23. 4.	90	100	128	175
25. 4.	85	105	135	170
27. 4.	95	115	145	180
30. 4.	90	100	128	150
4. 5.	90	105	130	150
7. 5.	95	120	142	190
9. 5.	90	95	130	170
11. 5.	95	105	140	170
		Geburt		
16. 5.	95		135	
18. 5.	80		120	
21. 5.	75		115	
22. 5.	75		115	

Bildliche Darstellung der Kurven 1 und 7



Nr.	Name	partus	Durchschn. Blutdruck Ruhe minim.	Durchschn. Blutdruck Ruhe maxim.	Durchschn. Blutdrucksteigerung in mm nach der Arbeit in der 1. Hälfte zu Anf. d. Mess.	Durchschn. Blutdrucksteigerung in mm nach der Arbeit in der 2. H. vor d. Geburt	Durchschnitt. Amplitude v. Blutdruck min. max. in d. Ruhe gemessen i. d. Schw.	Durchschnitt. Amplitude v. Blutdruck min. max. in d. Ruhe gemessen n. d. Geb.
1	Hertha van Kleef	13. 8.	74	120	31	35	46	60
2	Anna Henke	28. 8.	74	123	27	31	49	40
3	Wanda Furch	19. 8.	79	122	27	25	43	48
4	Maria Koch-Alth.	29. 8.	75	123	32	27	48	44
5	Margarete Maisch	15. 6.	80	117	29	27	37	28
6	Elli Schoppmeier	25. 6.	80	129	38	37	49	53
7	Johanna Born	16. 7.	83	138	45	26	55	
8	Maria Maukner	18. 5.	86	126	25	19	40	39
9	Aenne Hünemeier	2. 6.	65	108	16	20	43	36
10	Elisabeth Felten	20. 6.	80	130	33	32	50	46
11	Martha Krause	25. 4.	88	136	26	21	48	38
12	Josefine Rosen	27. 4.	102	155	24	23	53	38
13	Hedwig Lemanski	9. 4.	93	156	45	39	63	43
14	Minna Mett	11. 5.	87	132	16	31	45	40
15	Maria Gilbert		75	121				
16	te Hilden		74	113				
17	Gebertzahn		82	127				
18	Deege		75	132				
19	Kaufmann, K.		70	123				
20	Christians		68	140				
21	Reifel, S.		75	128				
22	Haupt		71	147				
23	Martha Müller		60	110				
24	Maria Furch		90	118				
25	Grete Schrewe		70	118				
26	Elfriede Seibt		80	115				
27	Anna May		90	120				
28	Hilde Nauper		95	135				
29	Louise Vogt		70	108				
30	El. Borgmann		70	108				
31	Elfriede Simon		70	110				
32	Elfriede Hofmann		70	130				
33	Else Werder		80	135				

Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse.

1. Von 33 untersuchten Schwangeren hatten 11 einen Blutdruck, der im Durchschnitt über 130 mm Hg. lag.
2.) Bis zur Geburt war in der Hälfte der Fälle ein geringes Ansteigen, und nach der Geburt ein Abfallen des Blutdruckes zu verzeichnen.
3.) Die Schwangerschaft hatte im weiteren Verlauf bis zur Geburt auf die Höhe des Blutdruckes nach einer geleisteten Arbeit nur bei ca. 30% der Fälle einen etwas steigernden Einfluß. Im Durchschnitt war der Anstieg des systolischen Blutdruckes nach der Arbeit in der zweiten Hälfte der Meßzeit, vor der Geburt, geringer, als zu Beginn der Messungen. Der Anstieg des diastolischen Druckes war durchschnittlich gering, wechselte oft mit einem geringen Abfallen. Die Schwankungen gingen durchschnittlich nicht über ± 10 mm Hg. hinaus. Nur einmal konnte bei einer Schwangeren ein starkes Absinken des diastolischen Druckes nach Arbeit beobachtet werden. (Kurve Nr. 7.)
4.) Die Einstellung des Blutdruckes nach der Arbeit auf den Ruhewert erfolgte in physiologischen Schwankungen. Ein nachträgliches Steigen über den Ruhewert hinaus war meist psychisch bedingt. So brachten Lärm, eine Fragestellung, erregende Vorstellungen u. s. w. eine vorübergehende Steigerung des systolischen Blutdruckes in der Erholungszeit nach Arbeitsleistung mit sich. (Kurve Nr. 7 a, 1 b und 1 c.)
Bei der Hälfte der Schwangeren betrug die Erholungszeit 3 bis 4 Minuten, bei den andern 5 Minuten und länger.
5.) Die Amplitude von Blutdruck minimum — maximum war, in der Ruhe gemessen, im Wochenbett in 10 von 13 Fällen geringer als in der Schwangerschaft.
6.) Größere Blutentnahmen bei den Untersuchten während der Schwangerschaft beeinflußten nicht den Blutdruck.

Epikrise.

Bei den untersuchten Schwangeren handelt es sich um Frauen, bei denen bei Aufnahme in die Klinik keine Erkrankungen (Herz, Niere) festgestellt waren. Die Untersuchungen wurden also

nur an Gesunden vorgenommen. Aus diesem Grunde wurde in der vorliegenden Arbeit auf das Verhalten des Blutdruckes bei ausgesprochenen Schwangerschaftstoxikosen und bei der Eklampsie nicht besonders eingegangen. Die untersuchten Schwangeren hatten nach dem Treppensteigen keinen abnormen Abfall des Minimaldruckes, wie ihn Schellong bei jugendlichen Hypertonikern nach Treppensteigen feststellte, und den er auf eine abnorme Gefäßerweiterung durch körperliche Arbeit zurückführte.

Im Allgemeinen erstreckten sich meine Blutdruckmessungen bei den einzelnen Schwangeren über mehrere Monate. Bei den häufigen Messungen zeigte es sich, daß die Blutdrucksteigerung nach derselben Arbeitsleistung bei derselben Schwangeren sehr verschiedene Werte aufwies, in einem Falle von 12 bis 60 mm HG. (Tabelle 7.) Im Mittel hatten die Schwangeren nach der Arbeitsleistung (Treppensteigen) Blutdrucksteigerungen von 16 bis 45 mm Hg. Dabei war bei den ersten Messungen die Steigerung größer als später. Ob hierbei die Gewöhnung eine Rolle spielte, kann ich nicht entscheiden: jedenfalls fiel mir auf, daß der Ablauf der Erholung stark von der Psyche beeinflußt wird. Die Dauer der Erholung war bei den einzelnen Graviden nicht gleich. Im Durchschnitt dauerte sie bei ca. der Hälfte der Frauen 3 bis 4 Minuten, bei den anderen 5 Minuten und länger.

Bei allen Messungen zeigte es sich, daß bei den Schwangeren der Blutdruck sehr labil war. Es war deshalb nötig, jede Aufregung von den Untersuchten fernzuhalten. Die ersten Messungen ergaben so große Erhöhungen, daß ich die Resultate nicht verwertete. Ich glaube aber, daß ich wegen der vielen Messungen gute Durchschnittswerte erhalten habe. Auch Krukenberg, der vor kurzem eine Arbeit im Archiv für Gynäkologie veröffentlicht hat über „Arbeitsphysiologische Studien an Graviden" erwähnt die Labilität von Blutdruck und Puls bei Graviden, hervorgerufen durch psychische Erregung. Ferner gibt er an, daß die Blutdrucksteigerung nach Arbeit bei Graviden größer als bei Nichtgraviden, und die Erholungszeit bei den Graviden, vor allem bei älteren, verlängert sei. Wenn ich seine, bei Nichtgraviden ermittelte Erholungszeit von 2 bis 3 Minuten als Vergleichswert heranziehen darf, so ist auch nach meinen Ergebnissen die Erholungszeit bei fast allen von mir untersuchten Schwangeren verlängert.

Benutzte Literatur.

Adler: Klin. Wochenschrift 1926, S. 1086.

Bansi, H., W. und G. Groscurth: Zur Kreislaufforschung, 22, SS. 657 bis 669, 1930.

v. Bergmann, G.: Neue deutsche Klinik, 1928, Bd. II, S. 103.

Bohn, H., Frankfurt: Münch. Med. Wochenschr., 1932, Nr. 17, S. 692.

Dietrich, Magdeburg: Münch. Med. Wochenschr., 1932, Nr. 17, S. 692.

Eppinger: Das Versagen des Kreislaufs. Verlag Julius Springer, 1927.

Ettinger: Wiener Klin. Wochenschrift, 1907, S. 33.

Fleisch, A.: Handbuch der normalen und pathol. und physiol. Physiologie. Verl. Jul. Springer, 1927, S. 1267.

Frey, W.: Zeitschr. f. d. ges. exp. Med., Bd. 31, S. 49. 1923. Herz und Schwangerschaft. Leipzig, Thieme 1923.

Fantus und Staehelin: Z. klin. Med., Heft 70, S. 444. 1910.

Ganter, G.: Deutsch. Arch. f. klin. Med., Nr. 151, S. 266.

Giorgie Giorgi Cuore 13, SS. 408—425, 1929: Untersuchung des Blutdrucks während und nach der Arbeit.

Herxheimer, H.: Zur Physiologie des Trainings. Zeitschr. f. klin. Med., 1923, Nr. 98, S. 484.

Hinselmann, H.: Arch. f. Gynäkologie, Bd. 116, 1923, S. 549.

Hess, W. R.: Schweiz. Med. Wochenschr., 1923, Nr. 47, S. 1077.

Kraus und Brugsch: Spezielle Pathologie und Theraphie innerer Krankheiten. Verl. Urban u. Schwarzenberg, 1925, S. 1282.

Krone: Münch. Med. Mochenschrift, 1908, S. 69.

Krukenberg: Arch. f. Gyn.: Arb.-phys. Stud. an Graviden. Jahrg. 1932. B. 149, S. 663.

Kylin: Hypertonie als Krankheit, 1926, Julius Springer, Berlin.

Lichtwitz, L.: Theraphie der Gegenwart, 75. Jahrg., Heft 4, S. 165. Ueber Hypertonie. Intern. ärztl. Fortbildungskursus, Karlsbad, S. 118, Jena-Fischer, 1922.

Liljestrand u. Stenström: Skand. Arch. Physiol. Berlin u. Leipzig 39, S. 207 (1919).

Martini, Paul: Münch. Med. Wochenschr., 1927, S. 1998.

May: Med. Klinik, 1928, S. 1704.

Meyer, H. H. und R. Gottlieb: Die experimentelle Pharmakologie. Urban u. Schwarzenberg, 1925, S. 281.

v. Müller, F.: Münch. Med. Wochenschrift, 1923, Nr. 1. S. 1.

Müller, O.: 5. Tagung d. Deutsch. Ges. f. Kreislaufforschung, Freiburg-Münch. Med. Wochenschrift, 1932, S. 691.

Oliensis, A. E.: Sources of error in the estimation of bloodpressur. New-York med. journ., Bd. III,, Nr. 9, 1920, S. 358.

Pal, J.: Wiener klin. Wochenschrift, 1930, S. 1570; Wiener Med. Wochenschrift, 1931, I, S. 216—218, 193—195; Deutsch. Med. Wochenschrift, 1931, II.

Pilchner, J. D.: American, Journ. of. physiol., Bd. 38, S. 209, 1915.

Raab, W.: Med. Klinik, 1930, I, S. 248—251; Münch. Med. Wochenschr., 1932, Nr. 17, S. 692.

Rautmann: Zeitschr. f. klin. Med., 1924, 98, S. 58. Fortschritt auf dem Gebiete d. sportärztl. Forschung.

Recklinghausen: Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 56, S. 1, 1907.
Romberg: Deutsch. med. Wochenschr., 1924, Nr. 49, S. 1710.
Semeran-Siemanowski: Med. Klinik, 1927, S. 1962.
Scheel: Der klinische Blutdruck, S. 95. Kristiania, 1912.
Schellong: Klin. Wochenschrift, 1930, S. 1340; Klin. Wochenschrift, 1930, Nr. 28 u. 29: Das Verhalten des diastolischen Blutdruckes nach körperlicher Arbeit und seine klinische Bedeutung.
Schmidt, R.: Med. Klinik, 1916, Nr. 29, S. 765.
Schrumpf, P.: Med. Klinik, 1916, S. 671.
Straßmann, E.: Die physiolog. Schwangerschaftshypertonie. Arch. f. Gynäkologie, 136, S. 346, Jahrgang 1929. Dasselbe S. 352.
Tigerstedt, C.: Skand. Arch. f. Physiol., Bd. 22, S. 173, 1909. Der arterielle Blutdruck. Ergeb. d. Physiol., Bd. 6, S. 292, 1907.
Vaquez: Maladie du coeur, Paris 1921.
Volhard: Mohr Staehelin, Handbuch d. inneren Med., Bd. III, 27, S. 1657. Julius Springer, Berlin, 1926. Der arterielle Hochdruck. Verhandl. d. deutsch. Kongresses f. innere Med., 1923, S. 136.
Wollheim, E.: Zeitschr. f. klin. Med., 108, S. 246.

Es bleibt mir noch die angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Schmidt für die Ueberlassung des Themas, sowie für die freundliche Unterstützung bei der Bearbeitung desselben meinen herzlichen Dank auszusprechen.

Ferner bin ich Herrn Dozenten Dr. Siegert zu großem Dank verpflichtet für die Anregung und Förderung bei der Ausarbeitung dieser Dissertation.

Lebenslauf.

Am 21. Oktober 1894 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Hugo Schlickum in Dorsten (Westfalen) geboren. Ich absolvierte das Gymnasium meiner Heimatstadt und wurde Ostern 1914 in Münster immatrikuliert. Hier studierte ich Mathematik und Naturwissenschaften. Während des Krieges war ich 4 Jahre an der Front. Nach Beendigung des Krieges setzte ich mein Studium in Münster noch 2 Semester lang fort, und war dann bis zum Frühjahr 1927 als Kaufmann tätig. Zu dieser Zeit begann ich mein medizinisches Studium in Münster, wo ich mich Ende des Wintersemesters 1928/29 mit Erfolg der medizinischen Vorprüfung unterzog. Während der klinischen Semester studierte ich an der Medizinischen Akademie in Düsseldorf. Im Winter des Jahres 1931/32 bestand ich dort das medizinische Staatsexamen. Seit dem 20. April 1922 bin ich verheiratet.